

**SHAPE CHECKING APPARATUS OF CURVED PLATE-LIKE BODY**

Patent Number: JP3072206  
Publication date: 1991-03-27  
Inventor(s): HATAKEYAMA SHINJI; others: 02  
Applicant(s): ASAHI GLASS CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP3072206  
Application Number: JP19890208981 19890811  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01B11/24  
EC Classification:  
Equivalents: JP2021826C, JP7026833B

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To automatically check the curving shape of a curved plate-like body, i.e., glass plate by photographing a light-and-dark line projected onto said glass plate by a camera, and processing the photographed image by an image processing means.

**CONSTITUTION:** A glass plate 78 transferred by a belt conveyor 34 is detected by a position sensor 70, when a detecting signal is output to a control part 64. The control part 64 activates an image processing device 60 upon receipt of the detecting signal. As a result, a shutter camera 56 is driven to photograph the glass plate 78. At this time, since a light from a belt-shaped light source 54 is projected to the glass plate 78, the projecting image and the periphery thereof are photographed by the camera 56 and the image is output to the device 60. The projecting image is brighter than the periphery thereof, so that the boundary therebetween becomes a border line of the dark and bright positions. As the photographed image is processed, the difference between the image formed by the border line and a bright and dark line which has been input beforehand as a reference is read for linear approximation, thereby obtaining an inclination of the linear line. The curving shape, good or bad, of the glass plate 78 is judged in comparison between the obtained inclination of the linear line and an inclination which has been input to the device 60 beforehand as a reference.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平7-26833

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)3月29日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 11/24	M			
G 0 6 T 7/60		7459-51L	G 0 6 F 15/ 70	3 7 0

請求項の数1(全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平1-208981
(22) 出願日	平成1年(1989)8月11日
(65) 公開番号	特開平3-72206
(43) 公開日	平成3年(1991)3月27日

(71) 出願人	999999999 旭硝子株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号
(72) 発明者	畠山 真二 神奈川県横浜市鶴見区潮田町4-155-121
(72) 発明者	清水 一明 千葉県浦安市入船44-1-42-4
(72) 発明者	三宅 哲夫 神奈川県横浜市港北区菊名3-19-27
(74) 代理人	弁理士 松浦 憲三

審査官 中島 次一

(56) 参考文献 特開 昭60-119404 (J P, A)  
特開 昭61-223605 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 湾曲板状体の形状検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 湾曲板状体の予め定められた基準となる母線に略直交する方向に略直線状の明暗線を投影するように配された帯状光源と、  
前記湾曲板状体上に投影された明暗線を撮像する撮像手段と、  
撮像された画像を処理することにより、前記湾曲板状体の母線の傾きを得る画像処理手段と、  
前記画像処理手段によって得られた母線の傾きと、前記基準となる母線の傾きとを比較して湾曲板状体の曲げ形状の良否を判断する判別手段と、  
から成ることを特徴とする湾曲板状体の形状検査装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は硝子板等の湾曲板状体が所定の場所において、

所定の曲率半径で曲げ成形されているか否かを判断する湾曲板状体の形状検査装置に関する。

【従来の技術】

サイドガラス等の自動車用窓硝子は成型炉内のローラーやガス搬送ベット等からなる搬送面上を搬送されると共に、被成形温度にまで加熱され、搬送面の曲率に沿った搬送方向に同じ曲率を持つ形状、即ち湾曲面を構成する母線が1つの方向を向いているような湾曲形状に湾曲成型される。即ち、第6図に示すように、自動車用窓硝子2は所定の曲率Rに成形される。この湾曲形状は、通常は下縁2Aを基準線として形成されるため、下縁2Aと所定の傾きを有する母線6を有するものになる。従って、もし硝子板2の成形時に硝子板の下縁2Aが正規の基準線の位置から $\alpha^\circ$ 傾いた状態で成形されると第6図に示すように、母線8も正規の母線6から $\alpha^\circ$ 傾く。この状態で

は硝子板2は正しい曲率半径で曲げ成形されていない。このような母線8は正規の母線6と区別して不良品とされる。従来この硝子板が所定の曲率半径で曲げ成形されているか否かの検査は、即ち、第6図に示す、硝子板2の母線6が正しい位置にあるか否かの検査は、作業者の目視、経験などにより判断していた。そして、正しい曲率以外の硝子板を不良品としている。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、従来の検査方法は手作業で行っているので検出精度及び作業能率が悪いという問題がある。

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、硝子板等の湾曲板状体の曲げ形状を自動的に検査することが出来る湾曲板状体の形状検査装置を提供することを目的とする。

#### 〔課題を解決する為の手段〕

本発明に係る湾曲板状体の形状検査装置は、湾曲板状体の予め定められた基準となる母線に略直交する方向に略直線状の明暗線を投影するように配された帯状光源と、前記湾曲板状体上に投影された明暗線を撮像する撮像手段と、撮像された画像を処理することにより、前記湾曲板状体の母線の傾きを得る画像処理手段と、前記画像処理手段によって得られた母線の傾きと、前記基準となる母線の傾きとを比較して湾曲板状体の曲げ形状の良否を判断する判別手段と、から成ることを特徴としている。

#### 〔作用〕

本発明によれば、成形炉内で所定湾曲形状に成形された硝子板を成形炉内から取出した後、所定位置に位置決め配置し、この硝子板を、硝子板の母線に略直交して設けられた帯状光源で照射し、硝子板上に投影された明暗線をカメラで撮像し、撮像した画像を画像処理手段で処理し、予め入力されていた正常に曲げ成形された硝子板の基準データと比較して硝子板の不良品を自動的に検出することが出来る。

#### 〔実施例〕

以下添付図面に従って本発明に係る湾曲板状体の形状検査装置について詳説する。

第1図に於いて、湾曲板状体の形状検査装置10はローラ16、16…を有し、このローラ16、16…はシャフト18、18…を介して架台14に回転自在に支持されている。ローラ16、16…は第1図上で右側のローラ16から左側のローラ16に近づくに従って、ローラ16の端部16Aの位置が漸次上昇するように設けられている。即ち、右端のローラ16は水平に設けられているが、左端のローラは搬送方向に対する硝子板の角度を決めるために15°～45°例えば、30°傾斜するように設けられている。

また、シャフト18の端部には、フレキシブルジョイント20を介してプーリ22が固着されている。このプーリ22、22…と架台14側のプーリ26、26…にはベルト28が張設されている。更に、第1図上で左側のプーリ26と駆動プーリ30にはベルト32が張設され、駆動プーリ30はモータ33

に連結されている。従って、このモータ33が駆動すると、ベルト32、28を介してプーリ22、22…が回転するのでローラ16が回転する。

第1図上で左端のローラ16に隣接して、ベルトコンベア34が約30°傾斜した状態に設けられている。ベルトコンベア34の左側のローラ36には、前記プーリ26と反対側にプーリ38が固着され、プーリ38はベルト40を介して図示しないモータに連結されている。従って、図示しないモータが駆動すると、プーリ38、ローラ36を介してベルトコンベア34が回転する。

更に、第1図上でローラ16、16…、ローラ36に直交する方向のローラ44を持つサイドベルトコンベア42が立設されている。サイドベルトコンベア42のローラ44はシャフト46、ギアボックス48を介してモータ50に回転力を伝達可能に連結されている。従って、モータ50が駆動すると、ギア48、シャフト46、ローラ44を介してサイドコンベア42が回転する。

ベルトコンベア34の上方に、帯状光源54が搬送される硝子板の湾曲の母線の方角に対して略直交して設けられ、この帯状光源54は散乱光を発する。また、帯状光源54は、搬送される硝子板の湾曲の母線の方角に対して、帯状光源54の方角が垂直から大きくずれると検査時の感度が落ちるので、略垂直であることが好ましい。尚、硝子板の湾曲の母線を帯状光源に略直交するように硝子板を傾けて搬送しても良い。

この帯状光源54の中央部にはシャッターカメラ56が設けられている。シャッターカメラ56はケーブル58を介して画像処理装置60に接続され、画像処理装置60はケーブル62を介して制御部（パーソナルコンピュータ）64に接続されている。また、制御部64はケーブル68を介してサイドコンベア52の近傍に位置したポジションセンサ70に接続されている。ポジションセンサ70はアーム72を介して架台14に設けられている。

前記の如く構成された本発明に係る湾曲板状体の形状検査装置の作用について説明する。

モータ33、50等を駆動し、ローラ16、16…を反時計回り方向、ベルトコンベア34及びサイドコンベア42を第1図上で矢印A方向に回転する。

一方、製造ラインで曲げ成形された硝子板78は、図示しない搬送手段を介してローラ16まで搬送され、更に、ローラ16、16…でベルトコンベア34の方角に搬送される。このローラ16、16…は徐々に立ち上がっているため、第1図に示すように、硝子板78はその重力により下縁がサイドベルト52に当接し位置決めされる。この状態でベルトコンベア34まで搬送された硝子板78は、更に、ベルトコンベア34で同方向に搬送される。

第2図では不良品の検出工程が示され、ベルトコンベア34で搬送された硝子板78は、ポジションセンサ70で検出される（ステップ90）。ポジションセンサ70は硝子板78の検出信号をケーブル68を介して制御部64に出力する。

制御部64は検出信号を受けると、ケーブル62を介して画像処理装置60を作動させ、ケーブル58を介してシャッターカメラ56が作動して硝子板78が撮影される（ステップ92）。この時、第3図で示すように硝子板78には帯状光源54からの光が投影されているので、この投影像78A及びその周囲78Bがシャッターカメラ56で撮像される。撮像された画像はケーブル58を介して画像処理装置60に出力される（ステップ94）。

投影像78Aは、その周囲部分78Bより明るいのでその境界は明暗境界線となる。輝度変化が規定値以上の個所を投影像から判断することにより、第4図に示すA曲線が明暗境界線（エッジ）として検出される（ステップ96）。次に、検出されたエッジAは正規に曲げ成形された硝子板から求められて、予め入力された基準データのエッジBと比較される。第4図に示すように、縦軸Yの設定ポイント $Y_i$ （ $i = 1, 2, 3, \dots, 100$ ）で横軸X方向のエッジBの座標 $X_i$ とエッジAの座標 $X_{0i}$ との差の $X_i - X_{0i}$ の値を算出し、この算出値を $\Delta X_i$ とする。即ち、 $\Delta X_i = X_i - X_{0i}$ となる。

次に、 $(\Delta X_i, Y)$ を第5図のようにプロットし、例えば、最小二乗法で直線化し、その直線を $Y = A \cdot \Delta X + B$ で表示する。この直線の傾きAは第3図に示す硝子板78の母線Gの傾きとみなせる（ステップ98）。

求められた傾きAは、予め画像処理装置60に入力されている良品限度値と比較される。次いで、ステップ102で、傾きAが良品限度値の範囲内にある場合は硝子板78が規定の製品と判断し、傾きAが良品限度値の範囲から外れている場合はその硝子板78を不良品と判断する（ス

テップ102）。

以下順次ベルトコンベア34で搬送される硝子板を上述した検査方法で検査する。

#### 【発明の効果】

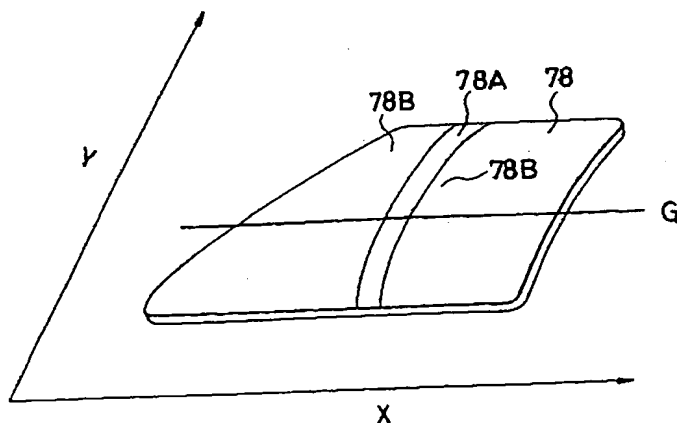
本発明に係る湾曲板状体の形状検査装置によれば、硝子板が正しく曲げ成形されているか否かを自動的に全数検査することが出来るので、生産性の向上を図ることが出来るだけでなく、不良品検査をより万全にし得る。本発明の実施例においては、板状体の搬送方向に同じ曲率を持つ湾曲面を持つ湾曲板状体、即ち、湾曲面を構成する母線が1つの方向を向いているような湾曲板状体の検査を行っているが、板状体の搬送方向に垂直な方向に位置決めすれば、母線が必ずしも1つの方向を向いていないような湾曲形状（例えば円錐等）の検査にも使用することが出来、その応用範囲はきわめて広いものである。

#### 【図面の簡単な説明】

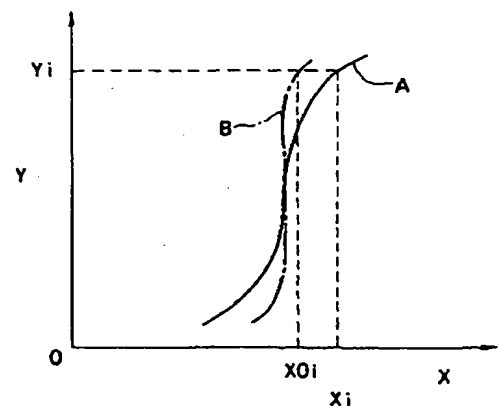
第1図は本発明に係る湾曲板状体の形状検査装置の概略全体図、第2図は本発明に係る湾曲板状体の形状検査装置の作用状態を示すフローチャート、第3図は湾曲に形成された硝子板に帯状光源が投影された状態を示す斜視図、第4図はエッジの形状を示す図、第5図はエッジの傾きを示す図、第6図は硝子板と母線との関係を示す斜視図である。

10……湾曲板状体の形状検査装置、12……位置決め手段、16……ローラ、34、42……ベルトコンベア、54……帯状光源、56……シャッターカメラ、60……画像処理装置、64……パーソナルコンピュータ。

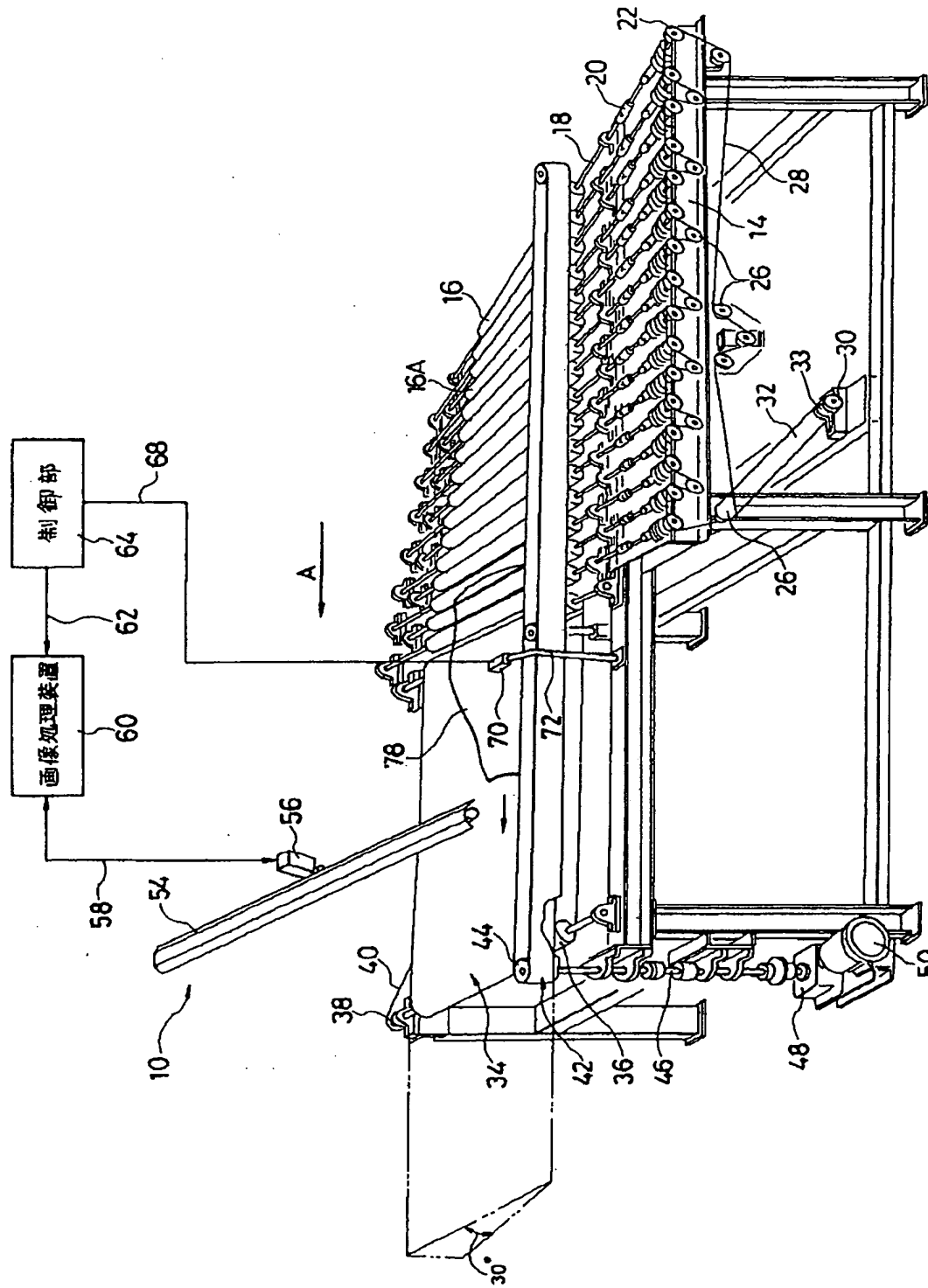
【第3図】



【第4図】

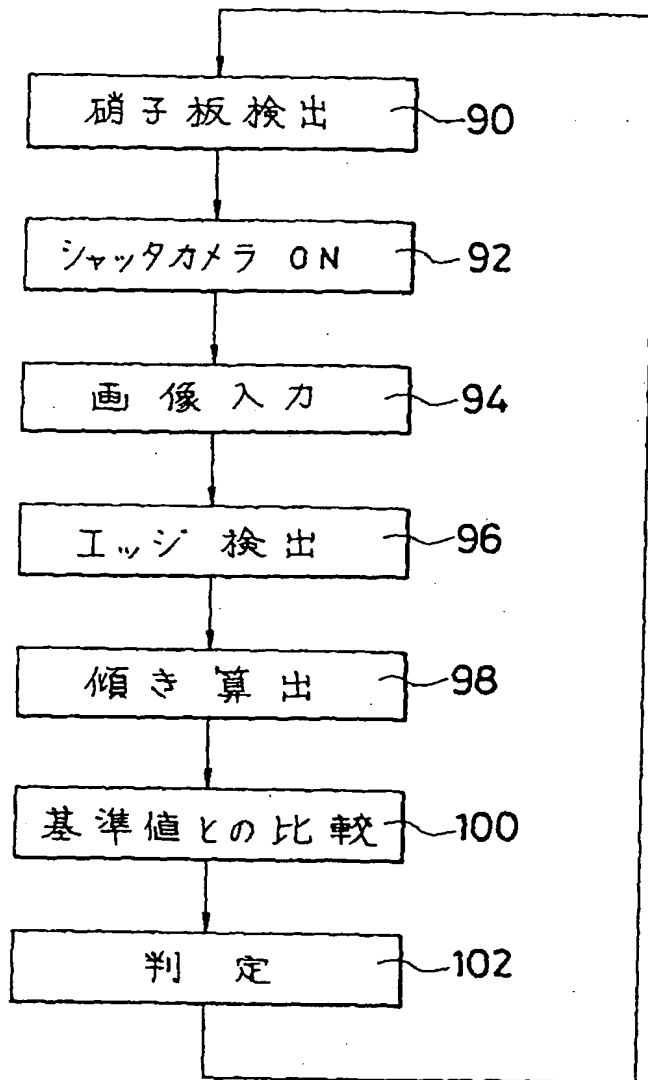


【第1図】

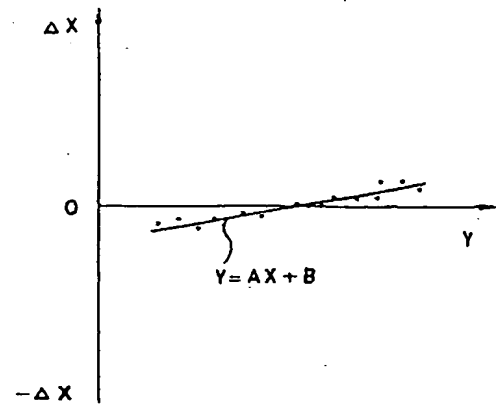


10…湾曲板状体の形状検査装置 12…位置決め手段 16…ローラ  
 34、42…ベルトコンベア 54…帯状光源 56…シャッタカメラ  
 60…画像処理装置 64…パーソナルコンピュータ

【第2図】



【第5図】



【第6図】

